

## Bazı Karma Yemlerin Naylon Torba Tekniği İle Ham Protein Parçalanabilirliklerinin ve Parçalanabilirlik Parametrelerinin Belirlenmesi

Leyla TURGUT Mete YANAR Naci TÜZEMEN Ayhan AKSOY  
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 25240, Erzurum

Geliş Tarihi : 19.07.2001

**ÖZET :** Bu çalışmada, Erzurum'da üretilen ve ruminantların beslenmesinde kullanılan karma yemlerin (besi karma, süt karma, buzağı başlatma ve buzağı büyütme) naylon torba tekniğinden yararlanılarak ham protein (HP) parçalanabilirlikleri ile bu parçalanabilirliklere ait yem değeri parametreleri (a, b, a+b, c) ve etkin HP parçalanabilirlikleri (EHPP) belirlenmiştir. Denemede 2 yaşlı üç adet rumen kanüllü Morkaraman koçu kullanılmıştır. Naylon torba tekniği ile parçalanabilirlikleri belirlenecek karma yemler rumende 2, 4, 8, 16, 24 ve 48 saat sürelerle inkübasyona tabi tutulmuşlardır. Karma yemlerin 8, 16, 24 ve 48 saatlerde belirlenen ortalama HP parçalanabilirliği değerleri bakımından aralarındaki farklılıklar çok önemli ( $P<0.01$ ) olurken, bu farklar 4 saatte önemli ( $P<0.05$ ), 2 saatte ise önemsiz olarak bulunmuştur. Karma yemlerin rumen HP parçalanabilirliğine ait "a" değeri bakımından yemler arasındaki farkın önemsiz, "c" açısından önemli ( $P<0.05$ ), "b", "a+b" değerleri ile 0.03/h ve 0.06/h geçiş hızlarında tespit edilen EHPP ortalamaları bakımından ise çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Karma Yem, Naylon Torba Tekniği, Parçalanabilirlik, Ham Protein

### The Determination of the Degradability Parameters and Degradabilities of Crude Protein of Some Manufactured Feeds By the Nylon Bag Technique

**ABSTRACT:** Feed value parameters (a, b, a+b and c) belonging degradabilities of crude protein (CP) and degradabilities of effective CP as well as degradabilities of CP by utilizing nylon bag technique for manufactured feeds (for dairy cattle, fattening cattle, calf starter I and calf starter II) produced in Erzurum and used for ruminant nutrition purposes were determined in this study. Three Red Karaman rams with rumen cannulas at 2 years old were used in the research. The manufactured feeds in nylon bags incubated in rumen for 2, 4, 8, 16, 24 and 48 hours. While differences among the manufactured feeds concerning degradabilities of CP at 8, 16, 24 and 48 hours were highly significant ( $P<0.01$ ), the differences at 4 and 2 hours were found to be statistically ( $P<0.05$ ) significant and insignificant respectively. The differences among the manufactured feeds were statistically insignificant for "a" value and significant ( $P<0.05$ ) for "c" and highly significant ( $P<0.01$ ) for "b", "a+b" as well as degradabilities of effective CP determined at 0.03/h and 0.06/h rumen outflow rates.

**Key Words:** Manufactured Feeds, Nylon Bag Technique, Degradability, Crude Protein.

### GİRİŞ

Yemlerin protein içeriklerinin ham protein olarak tanımlanmasında *in vitro* Weende Analiz Yönteminden yararlanılmakta, ancak bu metodla bütün nitrojenli besin maddeleri HP grubu altında toplanmaktadır. Protein içeriğinin sindirilebilir ham protein (SHP) olarak tanımlanmasında ise klasik *in vivo* sindirim denemelerinden yararlanılmaktadır. Klasik *in vivo* denemelerde yemin ham protein içeriğinden gübre ile atılan kısım çıkarılmakta ve yem protein içeriğinin SHP olarak değeri bulunmaktadır.

Yemlerin sindirilme derecelerinin belirlenmesinde kullanılan klasik sindirim denemeleri pahalı, uzun zaman ve büyük miktarlarda yem gerektiren yöntemlerdir (Akyıldız, 1984). Araştırmacılar, ruminantların beslenmesinde kullanılan yemlerin protein içeriklerinin HP ve SHP olarak ifade edilmesinin ve artan verim düzeyine göre rasyonun HP veya SHP içeriğinin artırılmasının sağlıklı bir yaklaşım olamayacağını bildirmektedirler (Kirkpatrick ve Kennelly, 1987; Coblenz vd., 1997). Ayrıca bu şekildeki bir yaklaşımın özellikle yüksek verimli hayvanların gereksinimlerinin karşılanmasında yetersiz kaldığını ve yem protein içeriğinin rumende parçalanmayan ve parçalanmayan

miktarlarının da bilinmesi gerektiğini belirtmektedirler (Balde vd., 1993; Vanzant vd., 1996).

Yem HP içeriğinin ne kadarının rumende parçalandığını ve mikrobiyal protein sentezinde kullanıldığını, ne kadarının da parçalanmadan ince barsağa geçtiğini belirlemede hızlı ve güvenilir olması bakımından naylon torba tekniğinin rutin metod olarak kullanılması önerilmektedir (Nocek, 1988; Şayan vd., 1996). Naylon torba tekniği; yem kuru maddesinin rumende parçalanabilirliğini esas alan, aynı zamanda ve kısa sürede birden fazla yemin değerlendirilmesine olanak tanıyan, oldukça ekonomik, pratik ve etkili bir yöntemdir (Çetinkaya, 1992; Tralbalza Marinucci vd., 1992;).

Weakley vd. (1983), yaptıkları bir çalışmada ortalama olarak % 16.40, % 17.45 ve % 18.07 oranlarında ham protein içeren 8 karma yemi naylon torbalarda 4, 8, 24 saat süreyle rumende inkübasyona tabi tutmuşlardır. Ortalama olarak % 16.4 oranında ham protein içeren karmaların nitrojen parçalanabilirliğini 4, 8, 24 saatlik inkübasyon sürelerine göre sırasıyla; % 28, % 39, % 82 olarak belirlemişlerdir. % 17.45 oranında ham protein içeren karmalarda nitrojen parçalanabilirliği ortalama olarak inkübasyon sürelerine (4, 8, 24 saat) göre sırasıyla; % 52, % 62.25, % 85 olarak tespit

edilmiştir. Aynı inkübasyon sürelerinde % 18.07 oranında ham protein içeren karmalarda nitrojenin parçalanabilirliği ise sırasıyla; % 38.0, % 51.0, % 79.3 olarak saptanmıştır.

Yapılan başka bir çalışmada (Ocak, 1997) süt karma yemi, besi karma yeminin ham protein parçalanabilirliklerine ait yem parametreleri ve rumenden geçiş hızının  $0.06 \text{ h}^{-1}$  olması durumunda etkin ham protein parçalanabilirlik değerleri tespit edilmiştir. Yemler 2, 4, 8, 24 ve 48 saat sürelerle rumende inkübasyona tabi tutulmuşlardır. İnkübasyon sürelerine göre HP parçalanabilirliği süt karma yeminde sırasıyla; % 35.56, % 42.67, % 57.84, % 83.17, % 89.52; besi karma yeminde ise sırasıyla % 36.42, % 44.00, % 56.31, % 82.02 ve % 92.26 olmuştur. Süt karma yemine ait a, b, a+b ve c değerleri ile EHPP değerleri sırasıyla; % 20.26, %70.05, % 90.29, % 9.71/h ve % 63.35 olurken, bu değerler besi karma yeminde sırasıyla % 27.72, % 66.96, % 94.68, % 6.97 ve % 63.68 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada Erzurum'da üretilmekte olan ve ruminant beslemede yaygın olarak kullanılan bazı karma yemlerin (besi karma yemi, süt karma yemi, buzağı başlatma ve buzağı büyüme yemi) ham protein içerikleri ile *In situ* rumen ham protein parçalanabilirliği ve parçalanabilirlik karakteristikleri ile etkin HP parçalanabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Hayvan Materyali

Bu denemede, rumen kanülü takılmış 2 yaşlı 3 baş Morkaraman koç kullanılmıştır. Kanülü hayvanlara deneme süresince kuru madde ihtiyacı düzeyinde iyi kalitede kuru çayır otu ve az miktarda kesif yem (yaşama payı x 1.25 katı kadar) verilmiştir (Ørskov ve McDonald, 1979; Şayan vd., 1996).

### Yem Materyali

Karma yemler özel bir yem fabrikasından temin edilmiştir. Denemeye başlamadan önce tüm yem örneklerinde kuru madde (KM), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham selüloz (HS) ve ham kül (HK) analizi Çalışkaner (1985)'in bildirdiği yöntemle yapılmıştır. Yemlerin ham besin maddeleri içeriği Tablo 1'de % kuru maddede olarak verilmiştir. Karma yemler hayvanlara verildiği şekilde öğütülmeden inkübasyona tabi tutulmuşlardır.

*In situ* denemenin (nylon torba tekniği) uygulanmasında 8x16 cm ebatlarında 40-45µm gözenek çapına sahip ve Rowett Research Institute Aberdeen UK'den getirilen nylon torbalar kullanılmıştır.

### Metot

Yemlerden 5 gr civarında örnek alınmış ve kurutma dolabından çıkarılarak ağırlıkları tespit edilmiş nylon torbalara konulmuştur (N1). Yemler 2, 4, 8, 16, 24 ve 48 saat sürelerle inkübasyona tabi tutulmuşlardır. Denemeye alınan yem örneklerinin tüm inkübasyon periyotları her bir kanüllü hayvanda iki defa tekrarlanmıştır. Yem örneği içeren nylon torbalar boyu 20-25 cm ve daha önceden üzerinde yarıklar açılmış hortumlara paket lastik ile sıkıca bağlanmış ve inkübasyon periyoduna göre rumene sarkıtılmıştır (Ørskov ve McDonald, 1979; Ørskov, 1982). İnkübasyon periyodu tamamlandıktan sonra, nylon torbalar bağlı oldukları plastik hortumlar yardımı ile rumenden çıkarılmış ve torbalar içindeki mikrobiyal aktiviteyi durdurmak için hemen soğuk su dolu kova içerisine daldırılmıştır. Daha sonra materyal kovadan alınmış soğuk su altında torbalardan temiz su akıncaya kadar yıkanmıştır. Torbalar yıkandıktan sonra süzülmeleri için bir panoya asılmıştır. Süzülme işleminden sonra torbaları hortumlara bağlayan paket lastikler dikkatlice kesilerek torbalar hortumlardan ayrılmış ve 48 saat süre ile  $65-70^{\circ} \text{C}$ 'de kurutularak tartılmıştır (N2). Daha sonra her bir hayvan ve inkübasyon süresi için ayrı ayrı olmak üzere torbalardaki artıklarından kuru madde (KM) analizi yapılarak inkübasyon sonrası kuru örnekteki ham protein miktarı tespit edilmiştir (Çalışkaner, 1985).

İnkübasyon sonrası HP parçalanabilirliği aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Susmel vd., 1989).

$$\% \text{ HP parç.} = \frac{[\text{HP}_1 \times \text{N}_1] - [\text{HP}_2 \times \text{N}_2]}{[\text{HP}_1 \times \text{N}_1]} \times 100$$

HP<sub>1</sub> = İnkübasyona koyulan numune kurumadesindeki HP, %

HP<sub>2</sub> = İnkübasyondan sonra kalan numune kurumadesindeki HP, %

N<sub>1</sub> = İnkübasyona koyulan numune kurumadesi, gr.

N<sub>2</sub> = İnkübasyondan sonra kalan kurumadde miktarı, gr.

Etkin HP parçalanabilirliği (EHPP), aşağıdaki modele göre NEWAY (Rowett Research Institute, Aberdeen, UK) adlı PC paket programı ile hesaplanmıştır (McDonald, 1981).

Tablo1. Araştırma yemlerinin ham besin maddeleri içeriği, (% kuru madde'de)

Karma Yemler	OM	HP	HY	HS	HK	NÖM
Besi Karma Yemi	93.62	13.14	1.60	6.21	6.38	72.66
Süt Karma Yemi	91.48	15.99	1.66	7.61	8.52	66.22
Buzağı Büyütme Yemi	89.39	17.97	1.87	5.28	10.61	64.27
Buzağı Başlatma Yemi	92.41	19.18	1.89	6.85	7.59	64.49

OM: Organik Madde, HP: Ham Protein, HY: Ham Yağ, HS: Ham Selüloz, HK: Ham Kül, NÖM: N'siz Öz Maddeler

$$\text{Model: } P = a + b [(1 - e^{-(c \cdot x)^k})]$$

$$\text{EHPP} = a + [bc / c+k] (1 - e^{-(c+k)t})$$

Burada;  $a = 0$ . saatteki HP kaybı (hesaplamalarda yıkama kaybı dikkate alınmamıştır),  $b =$  rumende mikrobiyal aktiviteye bağlı HP kaybı,  $c =$  HP'nin parçalanma ( $b$ 'nin) hız sabiti ve  $k =$  rumendeki akış hızını ( $0.03 \text{ h}^{-1}$ ,  $0.06 \text{ h}^{-1}$ ) göstermektedir.

HP'nin parçalanabilirliğinin hesabında  $a =$  hızlı çözünebilir fraksiyonu;  $b =$  parçalanmayan ancak potansiyel olarak fermente olabilir fraksiyonu ve  $c = b$ 'nin parçalanma hız sabitidir. Eşitlikteki 'a+b' değeri ise HP için toplam parçalanabilirliği (asimtot değerini) göstermektedir (Ørskov ve McDonald, 1979; Ørskov, 1982; Susmel vd., 1990; Susmel, 1995).

#### İstatistik Analizler

Denemedeki yem grupları için *in situ* metodla elde edilen HP parçalanabilirliklerine ait verilerin istatistiksel analizi tam şansa bağlı deneme planına göre varyans analizi yöntemi kullanılarak SAS paket programı ile yapılmıştır (SAS, 1986). Çoklu karşılaştırma testleri ise "Duncan Çoklu Karşılaştırma Yöntemine" göre yürütülmüştür (Düzgüneş vd., 1987; Yıldız ve Bircan, 1994).

#### BULGULAR VE TARTIŞMA

##### Karma Yemlerin Rumen Ham Protein Parçalanabilirliği (HPP)

Besi karma yemi, süt karma yemi, buzağı büyütmeye ve buzağı başlatma yemlerinin rumen HP parçalanabilirliklerine ait değerler Tablo 2'de ve bu değerlerden elde edilen çizim Şekil 1'de sunulmuştur. Karma yemlerin farklı inkübasyon sürelerinde elde edilen ortalama HP parçalanabilirlik değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, 2 saatte yemler arasındaki farkın önemsiz ( $P > 0.05$ ), 4 saatte önemli ( $P < 0.05$ ); 8, 16, 24 ve 48 saatlik inkübasyon sürelerinde ise çok önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen HP parçalanabilirlik değerlerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testinde 4 saatlik inkübasyon süresi sonunda besi ve süt karma yemlerinin ham protein parçalanabilirlik (%) değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı

ortaya konulmuştur. Öte yandan buzağı başlatma ve büyütmeye yemlerine ait 4. saatteki % protein parçalanabilirlik oranları söz konusu diğer iki yemden istatistiksel olarak önemli derecede ( $P < 0.05$ ) düşük olduğu bulunmuştur. 8, 16 ve 24 saatte yine besi karma yemi ile süt karma yemi kendi aralarında ve buzağı büyütmeye ile buzağı başlatma yemleri de kendi aralarında eşdeğer büyüklükte ortalama HP parçalanabilirlik değerleri göstermiştir. Bu inkübasyon sürelerinde besi ve süt karma yemlerinin ham protein parçalanabilirlik % değerleri diğer iki yemden istatistiksel olarak çok önemli olmuştur ( $P < 0.01$ ). Aynı şekilde, 48. saatte HP parçalanabilirliği bakımından yemlere ait ortalamaların birbirinden çok önemli derecede farklı ( $P < 0.01$ ) olduğu saptanmıştır (Tablo 2, Şekil 1). Araştırmada süt karma yemi, buzağı büyütmeye ve buzağı başlatma yemlerine ait elde ettiğimiz HP parçalanabilirlik değerleri ile karşılaştırdığımızda, elde ettiğimiz değerlerin Weakley vd. (1983), Ocak (1997) tarafından bildirilen değerlerden yüksek olduğu görülmüştür. Söz konusu farklılığın karma yemlerin yem ham maddelerinin varyete ve yetiştiği bölgenin farklı olması sonucu yemlerin ham besin maddeleri içeriğinin farklılık göstermesinden, öğütülme inceliklerinin ve hazırlanmış biçimlerinin farklı olmasından, kullanılan metod farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir.

##### Karma Yemlerin Rumen Ham Protein Parçalanabilirliğine Ait Yem Değeri Parametreleri ve Etkin HP Parçalanabilirlik (EHPP) Değerleri

Karma yemlerin rumende HP parçalanabilirliği için tespit edilen yem değeri parametreleri ile EHPP değerlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur. Ölçülen bu parametrelere uygulanan varyans analizi sonucunda, yemler arasındaki farkın söz konusu bu parametrelerden "a" açısından önemsiz ( $P > 0.05$ ), "c" açısından önemli ( $P < 0.05$ ), "b", "a+b" değerleri ile  $0.03/\text{h}$  ve  $0.06/\text{h}$  geçiş hızlarında tespit edilen EHPP bakımından ise çok önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir.

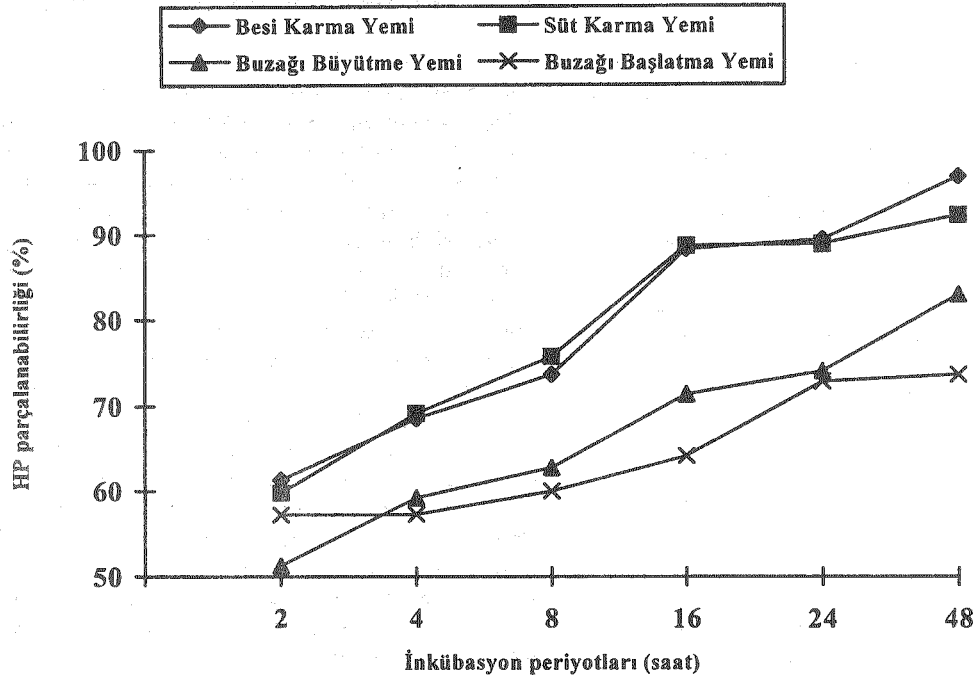
Tablo 2. Karma yemlerin rumen hp parçalanabilirliklerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Karma Yemler	İnkübasyon Periyotları (saat)					
	2	4	8	16	24	48
	% Ham Protein Parçalanabilirliği					
Önem Durumu	ÖS	*	**	**	**	**
Besi Karma Yemi	61.34	68.50 <sup>A</sup>	73.62 <sup>a</sup>	88.27 <sup>a</sup>	89.40 <sup>a</sup>	96.73 <sup>a</sup>
Süt Karma Yemi	59.80	69.16 <sup>A</sup>	75.75 <sup>a</sup>	88.67 <sup>a</sup>	88.87 <sup>a</sup>	92.23 <sup>b</sup>
Buzağı Büyütmeye Yemi	51.28	59.21 <sup>B</sup>	62.77 <sup>b</sup>	71.33 <sup>b</sup>	73.99 <sup>b</sup>	82.91 <sup>c</sup>
Buzağı Başlatma Yemi	57.21	57.25 <sup>B</sup>	60.02 <sup>b</sup>	64.14 <sup>b</sup>	72.77 <sup>b</sup>	73.53 <sup>d</sup>
S <sub>x</sub>	± 3.11	± 3.12	± 2.59	± 1.94	± 1.35	± 1.08

ÖS: Önemsiz, \*:  $P < 0.05$ , \*\*:  $P < 0.01$ .

<sup>A,B,C</sup> Aynı sütunda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak önemli derecede ( $P < 0.05$ ) farklıdır.

<sup>a,b,c</sup> Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak çok önemli derecede ( $P < 0.01$ ) farklıdır.



Şekil 1. Karma yemlerin rumen HP parçalanabilirliği

Besi karma yemi, süt karma yemi, buzağı büyüme ve buzağı başlatma yemlerinin rumen HP parçalanabilirliğine ait yem değerleri ile EHPP ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testi ile test edilmiş "a" yem değeri bakımından ortalamaların birbirinden farkının istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan "c" yem değeri bakımından en yüksek değeri süt karma yemi ( $0.1327 \pm 0.02/h$ ), en düşük değeri ise buzağı başlatma yemi ( $0.0485 \pm 0.02/h$ ) vermiş, yemlere ait "c" değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ( $P < 0.05$ ) olmuştur. "b" değeri bakımından besi karma yemi, süt karma yemi ve buzağı başlatma yemleri kendi aralarında, buzağı büyüme ile buzağı başlatma yemleri de kendi

aralarında eşdeğer büyüklükte ortalama değerler göstermişlerdir. "a+b" parametreleri bakımından besi karma yemi ile süt karma yemine ait ortalamaların birbirinden farkı önemsiz, fakat bu ortalamaların diğer iki yeme ait ortalamadan farkları çok önemli ( $P < 0.01$ ) olarak saptanmıştır.

Rumenden geçiş hızlarına göre (0.03/h ve 0.06/h) besi karma yemi ile süt karma yemi kendi aralarında, buzağı büyüme ile buzağı başlatma yemleri de yakın ortalama değerler göstermiştir. Ancak araştırma konusu 4 ayrı yeme ait ortalamaların birbirinden çok önemli ( $P < 0.01$ ) derecede farklı olduğu saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Karma yemlerin rumen hp parçalanabilirliğine ait yem değeri parametreleri ve etkin HP parçalanabilirlikleri ile ilgili ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Karma Yemler	a (%)	b (%)	a+b (%)	c (1/h)	Etkin Parçalanabilirlik, %	
Ham Protein Parçalanabilirliği					k= 0.03 / h	k= 0.06 / h
Önem Durumu	ÖS	**	**	*	**	**
Besi Karma Yemi	54.50	42.63 <sup>a</sup>	97.13 <sup>a</sup>	0.1172 <sup>AB</sup>	86.93 <sup>a</sup>	80.92 <sup>a</sup>
Süt Karma Yemi	50.22	42.41 <sup>a</sup>	92.63 <sup>a</sup>	0.1327 <sup>A</sup>	84.38 <sup>a</sup>	78.98 <sup>a</sup>
Buzağı Büyütme Yemi	49.09	35.34 <sup>ab</sup>	84.43 <sup>b</sup>	0.0612 <sup>BC</sup>	71.73 <sup>b</sup>	65.88 <sup>b</sup>
Buzağı Başlatma Yemi	53.69	24.11 <sup>b</sup>	77.80 <sup>c</sup>	0.0485 <sup>C</sup>	68.12 <sup>b</sup>	64.10 <sup>b</sup>
S <sub>x</sub>	± 3.42	± 3.71	± 1.18	± 0.02	± 0.94	± 1.47

ÖS: Önemsiz, \*,  $P < 0.05$ , \*\*,  $P < 0.01$ .

A,B,C Aynı sütunda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak önemli derecede ( $P < 0.05$ ) farklıdır.

a,b,c Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak çok önemli derecede ( $P < 0.01$ ) farklıdır.

Bu sonuçlara göre, buzağı başlatma yemine ait HP'nin mikrobiyal parçalanmaya karşı diğer karmalardan daha dayanıklı olduğu ve bunu sırasıyla buzağı büyüme yemi, süt karma yemi ve besi karma yeminin izlediği belirlenmiştir. Süt karma yemi ve besi karma yemi için elde edilen ortalama "a", "c" yem değerleri ile 0.06/h geçiş hızında tespit edilen EHPP değerleri Ocak (1997) tarafından bildirilen değerlerden yüksek, "b" değerleri bakımından düşük, "a+b" değerleri açısından benzer sonuçlar kaydedilmiştir.

Bu çalışmada Erzurum'da üretilmekte olan ve ruminant beslemede yaygın olarak kullanılan bazı karma yemlerin (besi karma yemi, süt karma yemi, buzağı başlatma ve buzağı büyüme yemi) ham protein içerikleri ile *In situ* rumen ham protein parçalanabilirliği ve parçalanabilirlik karakteristikleri ile etkin HP parçalanabilirlikleri belirlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Akyıldız, A.R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 895, Uygulama Kılavuzu: 213 (ilaveli ikinci baskı), Ankara.
- Balde, A.T. Vandersall, J.H. Erdman, R.A., Reeves J.B., Glenn, B.P., 1993. Effect of stage of maturity of alfalfa and orchardgrass on *in situ* dry matter and crude protein degradability and amino acid composition. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 44: 29-43.
- Coblentz, W.K., Fritz, J.O., Cochran, R.C., Rooney W.I. and Bolsen, K.K., 1997. Protein degradation in response to spontaneous heating in alfalfa hay by *in situ* and *in vivo* methods. *J. Dairy Sci.* 80: 700-713.
- Çalışkaner, Ş., 1985. Hayvan Besleme Laboratuvar Teknikleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 942, Ofset Basım Ders Notu No: 12, Ankara.
- Çetinkaya, N., 1992. Yem maddelerinin değerlendirilmesinde naylon torba metodunun kullanılması. *Yem Magazin Derg.* 1(4): 28-30.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay.:1021, Ders kitabı:295, Ankara.
- Kirkpatrick, B.K., Kennelly, J.J., 1987. *In situ* degradability of protein and dry matter from single protein sources and from a total diet. *J. Anim. Sci.* 65: 567-576.
- McDonald, I., 1981. A revised model for the estimation of protein degradability in the rumen. *J. Agric. Sci. Camb.* 96: 251-252.
- Nocek, J.E., 1988. *In situ* and other methods to estimate ruminant protein and energy digestibility: A review. *J. Dairy Sci.* 71: 2051-2069.
- Ocak, N., 1997. Ruminant beslemede kullanılan bazı yem hammaddelerinin ve kesif yem karmalarının korunmuş protein ve enerji değerlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma (Doktora tezi). Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bilim. Enst. s 107, Samsun.
- Ørskov, E.R., McDonald, I., 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci. Cam.* 92: 499-503.
- Ørskov, E.R., 1982. Protein Nutrition in Ruminants. Academic Press (2nd ed.), London.
- SAS, 1986. SAS User's Guide Statistics :SAS Institute Inc., Cary, USA. p 118.
- Susmel, P., Stefanon, B., Mills C.R., Spanghero, M., 1989. The evaluation of PDI concentrations in some ruminant feedstuffs: A comparison of *in situ* and *in vitro* protein degradability. *Annales de Zootechnie* 26: 231-249.
- Susmel, P., Stefanon, B., Mills C.R., Spanghero, M., 1990. Rumen degradability of organic matter, nitrogen and fibre fractions in forages. *Anim. Prod.* 51: 515-526.
- Susmel, P., 1995. Rumen degradability of feeds. *Zoot. Nutr. Anim.* 21 (Suppl. 1) 5-19.
- Şayan, Y., Özkul, H., Kılıç, A., 1996. Kaba yemlerin rumende yıkılabilirlik özelliklerinin naylon torba tekniği ile incelenmesi. s 829-833. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi 18-20 Eylül, İzmir.
- Trabalza Marinucci, M., Dehority B.A., Loerch, S.C., 1992. *In vitro* and *in vivo* studies of factors affecting digestion of feeds in synthetic fiber bags. *Journal Anim. Sci.* 70: 296-307.
- Vanzant, E.S., Cochran, R.C., Titgemeyer, E.C., Stafford, S.D, Olson, K.C., Johnson, D.E., Jean, G.St., 1996. *In vivo* and *in situ* measurements of forage protein degradation in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 74: 2773-2784.
- Yıldız, N., Bircan, H., 1994. Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitapları, Yayın No: 697, Erzurum.
- Weakley, D.C., Stern, M.D., Satter, L.D., 1983. Factors affecting disappearance of feedstuffs from bags suspended in the rumen. *J. Anim. Sci.* 56 (2): 493-507.